

пени сорбции меди в присутствии ЭДТА связано с образованием в растворе устойчивого комплексопата CuEdta^{2-} ($\lg\beta = 18,8$). Поскольку координационная сфера Cu(II) насыщена, и ЭДТА не имеет свободных функциональных $-\text{COOH}$ -групп, то связывание с поверхностью гетита CuEdta^{2-} за счет образования внутрисферных комплексов $=\text{FeO-MeL}^3$ или $=\text{Fe-LMe}^-$ невозможно. Слабая сорбция комплексопатов CuHEdta^- и CuEdta^{2-} в кислой среде на положительно заряженной поверхности гетита вероятно носит электростатический характер. Под действием эквивалентного количества ЭДТА при $\text{pH}=7$ наблюдается быстрая (в течение 5-10 мин) 100% десорбция Cu(II) с поверхности гетита.

Таким образом, результаты исследования показали, что под действием ЭДТА возможна ремобилизация некоторых катионов ТМ с поверхности (гидро)оксидов железа в широком интервале pH. Протекание данного процесса в природных системах нежелательно в связи с риском загрязнения токсичными металлами поверхностных и подземных вод. Напротив, для демееталлизации загрязненных почв, шламов, промышленных отходов и т.п. ЭДТА может быть рекомендована как эффективный и безопасный химический реагент.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ, проект № 12-03-31656 мол_а.

МИКРОКАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОРБЦИИ КАРБАРИЛА И НАФТОЛОВ

Арустамов Я.Р., Коренман Я.И., Суханов П.Т., Перегудов Ю.С.

Воронежский государственный университет инженерных технологий
394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19

Цель работы: исследование влияния температуры на сорбцию 1-, 2-нафтолов и карбарила полимером на основе N-винилпирролидона (ВП).

Калориметрические исследования распределения нафтолов и карбарила между водным раствором сорбентом проводили при 25 °C на дифференциальном теплопроводящем микрокалориметре МИД-200 :в калориметрический стакан помещали 50 см³ водного раствора с pH 5 ($S_{\text{нафтолов}} = 0,05 \text{ мг/см}^3$; $S_{\text{карбарила}} = 0,02 \text{ мг/см}^3$), в кювету, плавающую на поверхности водного раствора, помещали 0,1 г сорбента. Калориметр термостатировали 24 часа. Далее сорбент и раствор исследуемого вещества смешивались и регистрировались тепловые эффекты их взаимодействия.

Изучено влияние температуры на степень извлечения нафтолов и карбарила. Независимо от природы сорбатов при увеличении температуры степень их извлечения уменьшается. Для установления причин такого эффекта проводили микрокалориметрические измерения. Установлено, что взаимодействие сорбента на основе ВП с сорбатами сопровождается экзотермическим эффектом. Наибольший экзотермический эффект (ΔH) установлен при сорбции 2-нафтола.

Суммарный тепловой эффект сорбции аддитивен и состоит из тепловых эффектов нескольких одновременно протекающих процессов: набухания сорбента, диссоциации молекул нафтолов и карбарила, гидратации ($\Delta H_{\text{гид}}$), физической адсорбции ($\Delta H_{\text{ад.ф}}$), адсорбции, обусловленной образованием водородных связей ($\Delta H_{\text{ад.вс}}$) и энергетической составляющей того, что частицы нафтола и карбарила в воде изменяют образуемую молекулами воды пространственную сетку водородных связей ($\Delta H_{\text{в.с.}}$) и др. При переходе от 1-нафтола к 2-нафтолу величина ΔH возрастает, что может быть обусловлено увеличением числа водородных связей между сорбатом и сорбентом, что, вероятно, должно приводить к увеличению величины $\Delta H_{\text{ад.вс}}$ и, соответственно, ΔH . Адсорбция за счет образования водородных связей обусловлена наличием гидроксильных групп сорбата и карбонильных групп сорбента. На поверхности сорбента предполагается сорбция за счет водородных связей $-\text{OH} \dots \text{O} = \text{C}$. Меньшее значение величины ΔH для 1-нафтола, вероятно, связано с тем, что затраты энергии на изменение сетки водородных связей для 1-нафтола будет больше, т.к. его растворимость в воде выше, чем 2-нафтол. Необходимо учитывать и роль молекул воды на границе раздела фаз при адсорбции нафтолов. Так, например, в работе показано, что участие связанных с поверхностью сорбента молекул воды повышает эффективность сорбции фенолов. Гидроксильные группы в нафтолах характеризуются более выраженной протонодонорной способностью, по сравнению с водой.

Уменьшение степени извлечения нафтолов ВП с увеличением температуры, вероятно, связано с тем, что адсорбированные молекулы могут перемещаться по поверхности адсорбента и совершать колебательные движения. При этом они могут приближаться к поверхности адсорбента и удаляться от нее. При повышении температуры колебательное движение молекул становится интенсивным и время нахождения молекулы на поверхности адсорбента уменьшается. Возрастает вероятность того, что молекулы разрывают связь с поверхностью адсорбента и покидают ее. Начинается процесс десорбции. Увеличение температуры не способствует образованию водородной связи.